

热学与电磁学知识点总结

一、热学知识点

(一) 热力学定律

1. 热力学第零定律：温度具有传递性，同步提及温标的建立相关内容。
2. 热力学第一定律：一个热力学系统的内能增量等于外界向它传递的热量与外界对它所做的功的和。
3. 热力学第二定律（两种表述）：
 - a. 克劳修斯表述：热量不能自发地从低温物体传到高温物体。
 - b. 开尔文表述：不可能从单一热源吸取热量，使之完全变为有用功而不产生其他影响。
4. 热力学第三定律：绝对零度（ $T = 0\text{K}$ ，即 -273.15°C ）不可达到。

(二) 分子相关知识

1. 分子模型（分固体/液体、气体两类）：
 - a. 固体、液体：小球模型，标注相关参数标识。
 - b. 气体：立方体模型，公式为 $d = \sqrt[3]{V}$ 。
2. 阿伏伽德罗常数：基础物理常数，用于关联微观粒子数量与宏观物质质量。
3. 分子基本性质（3点）：
 - a. 宏观物体由大量粒子（分子、原子等）组成，分子之间存在一定的空隙。
 - b. 分子在永不停息地作无序热运动，可通过扩散、布朗运动两种现象证明。
 - c. 分子间存在相互作用力。

(三) 平衡态及相关过程

1. 平衡态：在没有外界影响的情况下，系统各部分的宏观性质在长时间内不发生变化的状态。
2. 准静态过程：若此过程足够缓慢，在过程进行的每一时刻，系统都无限地接近平衡态。
3. 非准静态过程：系统经历一系列非平衡态的变化过程。

4. 可逆过程：系统经过某一过程从状态(1)变到状态(2)之后，如果能使系统和环境都恢复到原来的状态而未留下任何永久性的变化，则该过程称为热力学可逆过程。

(四) 理想气体状态方程

1. 理想气体状态方程： $pV = nRT = \frac{m}{M}RT = NkT$
2. 修正后的状态方程（范德华方程）： $\left(p + \frac{n^2 a}{V^2}\right)(V - nb) = nRT$

(五) 热容

1. 热容相关定义：
 - a. 比热容：单位质量物体的热容，水的比热容具体数值为 $c_{\text{水}} = 4.2 \times 10^3 \text{ J}/(\text{kg} \times ^\circ\text{C})$ 。
 - b. 摩尔热容：1 mol 物体的热容。
 - c. 定体摩尔热容：用 c_v 表示。
 - d. 定压摩尔热容：用 c_p 表示。
2. 核心公式： $c_p = c_v + R$
3. 不同分子气体的定体摩尔热容：
 - a. 单原子分子气体： $c_v = \frac{3}{2}R$
 - b. 双原子分子气体： $c_v = \frac{5}{2}R$

(六) 平衡态及相关热力学过程拓展

1. 平衡态：与前述平衡态定义一致。
2. 平衡态下的 4 种具体热力学过程（公式表述）：
 - a. 等温过程： $pV = C$ （ C 为常数）。
 - b. 等体过程： $\frac{p}{T} = C$ （ C 为常数）。
 - c. 等压过程： $\frac{V}{T} = C$ （ C 为常数）。
 - d. 绝热过程： $pV^\gamma = C$ （ C 、 γ 为常数）。
3. 做功公式： $W = p dV$

4. 循环过程：

a. 定义：系统从某一状态出发经历一系列变化后又回到了原态的整个变化过程。

b. 分类及意义：

i. 顺时针：正循环，对应热机，系统对外界作正功。

ii. 逆时针：逆循环，对应致冷机，外界对系统做功。

c. 卡诺循环相关公式：

i. 卡诺循环效率： $\eta = 1 - \frac{T_2}{T_1}$

ii. 卡诺逆循环制冷系数： $\omega = \frac{T_2}{T_1 - T_2}$

（七）气体分子动理论

1. 气体压强公式： $p = \frac{2}{3} n \bar{\epsilon} = nkT$ ，补充说明： $k = \frac{R}{N_A}$ （ k 为玻尔兹曼常数）。

2. 麦克斯韦速率分布定律：

a. 核心公式： $\frac{dN}{N} = f(v)dv$ ，其中 $f(v) = \frac{dN}{Ndv}$ 。

b. 公式说明： $f(v)$ 为速率分布函数。

c. 函数意义：分布在速率 v 附近单位速率间隔内的分子数与总分子数的比率。

3. 分子速率相关概念：主要包括三种速率——平均速率、方均根速率、最概然速率。

二、电磁学知识点

（一）磁感应强度与磁通量

1. 磁感应强度：公式为 $B = \frac{\Delta N}{\Delta S_{\perp}}$ 。

2. 磁通量：公式为 $\Phi = \vec{B} \cdot \vec{S}$ 。

3. 磁场高斯定理：电磁学核心定理之一，用于描述磁场的通量特性。

（二）磁场力

1. 洛伦兹力：公式为 $\vec{F} = q \vec{v} \times \vec{B}$ 。

2. 安培力：公式为 $\vec{F} = I \vec{L} \times \vec{B}$ 。
3. 霍尔效应：磁场中带电粒子在电场和磁场作用下的定向偏转现象。

(三) 电磁感应

1. 核心主题：电磁感应现象及相关规律。
2. 核心定律：楞次定律，简洁表述为“来拒去留”，用于判断感应电流的方向。